

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-097267
 (43)Date of publication of application : 03.04.2003

(51)Int.Cl. F01P 5/10
 F01P 3/02
 F01P 11/00
 F02F 1/10

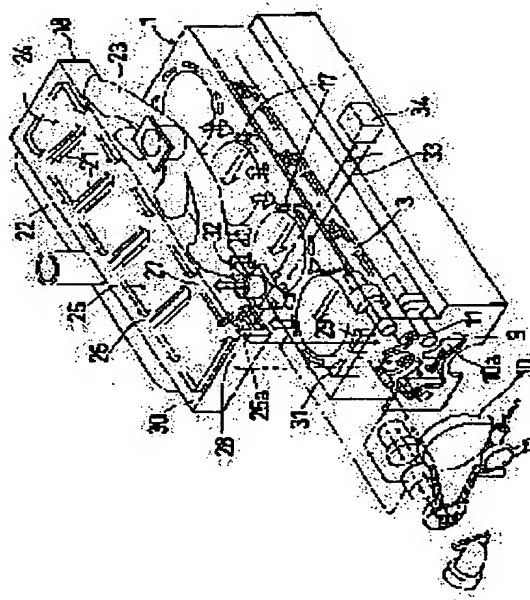
(21)Application number : 2001-291438
 (22)Date of filing : 25.09.2001

(71)Applicant : KUBOTA CORP
 (72)Inventor : AKEDA MASAHIRO
 KOSAKA TETSUYA
 YAMANAKA SHIGEYOSHI

(54) WATER COOLED ENGINE**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a water cooled engine in which a water pump 10 can be arranged without being disturbed by a timing transmission case 8 and thereby, the position of a cooling fan attached to the water pump 10 can be lowered so that the model for mounting the engine is scarcely restricted.

SOLUTION: In this water cooled engine, the inlet 11 of a water path 3 for introducing a cooling water into a cylinder jacket 4 is arranged on the front end wall 9 of a cylinder block 1 in a longitudinal direction, and a water pump 10 provided with the cooling fan is installed on the front end wall 9. Further, the inlet 11 of the water path 3 is disposed so as to face the discharge port of the water pump 10, and a timing transmission device is arranged at the rear end of the block 1.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 26.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-97267

(P2003-97267A)

(43)公開日 平成15年4月3日(2003.4.3)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] (参考) |
|-------------------------------------|-------|---------|-------------------------|
| F 0 1 P | 5/10 | F 0 1 P | C 3 G 0 2 4 |
| | 3/02 | | A |
| | | | M |
| | | | P |
| | 11/00 | 11/00 | Z |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く | | | |

(21)出願番号 特願2001-291438(P2001-291438)

(22)出願日 平成13年9月25日(2001.9.25)

(71)出願人 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(72)発明者 明田 正寛

大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内

(72)発明者 小坂 哲也

大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社クボタ堺臨海工場内

(74)代理人 100068892

弁理士 北谷 寿一

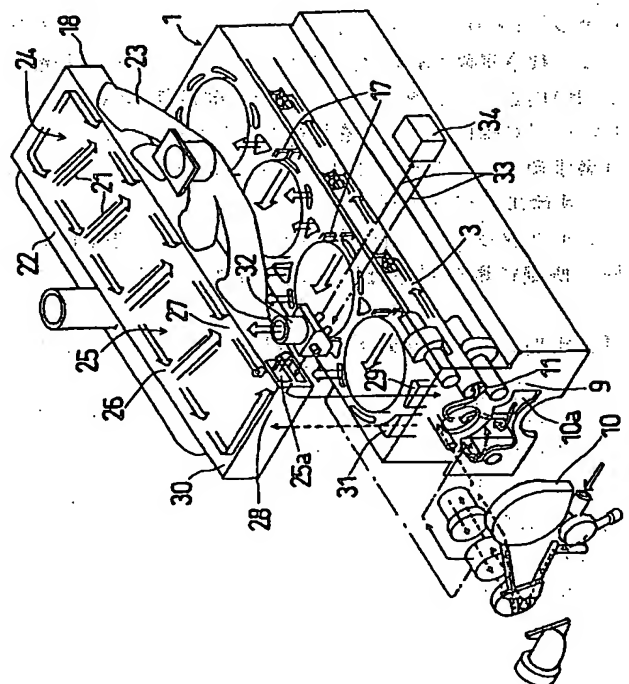
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水冷エンジン

(57)【要約】

【解決手段】 シリンダブロック1の長手方向を前後方向、その一方を前と見て、シリンダジャケット4に冷却水を導入する水路3の入口11を、シリンダブロック1の前端壁9に明け、この前端壁9に冷却ファンを備えた水ポンプ10を取り付け、上記水路3の入口11をこの水ポンプ10の吐出口に臨ませた、水冷エンジンにおいて、シリンダブロック1の後端部に調時伝動装置を配置した。

【効果】 調時伝動ケース8に妨げられることなく、水ポンプ10を配置することができる。このため、水ポンプ10に取り付けた冷却ファンの位置を低くすることもでき、エンジンを搭載する機種の制約を受けにくい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダブロック(1)の長手方向を前後方向、その一方を前と見て、シリンダジャケット(4)に冷却水を導入する水路(3)の入口(11)を、シリンダブロック(1)の前端壁(9)にあげ、この前端壁(9)に冷却ファン(2)を備えた水ポンプ(10)を取り付け、上記水路(3)の入口(11)をこの水ポンプ(10)の吐出口に臨ませた、水冷エンジンにおいて、シリンダブロック(1)の後端部に調時伝動装置(8)を配置した、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した水冷エンジンにおいて、前記水路(3)をシリンダブロック(1)の横一側壁で、前後方向に沿わせて設け、その水路(3)の出口(5)をシリンダジャケット(4)の下部に臨ませた、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載した水冷エンジンにおいて、水ポンプ(10)の入口水路(10a)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)内に形成した、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載した水冷エンジンにおいて、サーモスタットケース(32)から水ポンプ(10)に冷却水をバイパスするバイパス水路(29)を、シリンダヘッド(18)の前端部(30)内とシリンダブロック(1)の前端壁(9)内とにわたって形成した、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載した水冷エンジンにおいて、水ポンプ(10)からヘッドジャケット(25)にエアを抜くエア抜き通路(31)を、シリンダブロック(1)の前端壁(9)内とシリンダヘッド(18)の前端部(30)内とにわたって形成した、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載した水冷エンジンにおいて、サーモスタットケース(32)をシリンダヘッド(18)の横一側壁に取り付けた、ことを特徴とする水冷エンジン。

【請求項 7】 請求項 6 に記載した水冷エンジンにおいて、サーモスタットケース(32)に熱交換器(33)用の温水パイプ(34)を接続したものをを用いた、ことを特徴とする水冷エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水冷エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、水冷エンジンとして、本発明と同

様、シリンダブロックの長手方向を前後方向、その一方を前と見て、シリンダジャケットに冷却水を導入する水路の入口を、シリンダブロックの前端壁にあげ、この前端壁に冷却ファンを取り付けた水ポンプを取り付け、上記水路の入口をこの水ポンプの吐出口に臨ませたものがある。従来、この種のエンジンでは、シリンダブロックの前端部に調時伝動装置を配置しているため、この調時伝動ケースの上方に水ポンプを取り付けている。

【0003】

10 【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術には、次の問題がある。

《問題 1》 エンジンを搭載する機種の制約が大きい。調時伝動ケースの上方に水ポンプを取り付けているため、水ポンプの位置が高くなる。このため、水ポンプに取り付けた冷却ファンの位置も高くなり、エンジンを搭載する機種の制約が大きい。

20 【0004】 《問題 2》 各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が不均一になる場合がある。高い水ポンプの位置に合わせて、シリンダジャケットに冷却水を導入する水路の入口を高くし、この入口から水路を高いまま後向きに延ばした場合、水路の出口が高くなり、そのシリンダジャケットの上部に臨む。この場合、脇水路の出口から流出した冷却水の多くが、シリンダジャケットの下部を通過しないままヘッドジャケットの上部に流入し、シリンダジャケットの下部で冷却水が停滞し、各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が不均一となる。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁の下寄りの部分が暖まりにくく、ピストンが焼き付くおそれがある。また、通常運転中は、各シリンダ壁の下寄りの部分が冷却不足となり、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができ、ブローパイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起こりやすい。

30 【0005】 《問題 3》 水路抵抗が大きくなる場合がある。高い水ポンプの位置に合わせて、シリンダジャケットに冷却水を導入する水路の入口を高くし、この入口から水路を低い位置まで迂回させると、入口から水路が下向きに折れ曲がる。このため、この場合には、水路抵抗が大きくなる。

40 【0006】 本発明の課題は、上記問題点を解決できる水冷エンジンを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 (請求項 1 の発明) 図 7 に示すように、シリンダブロック(1)の長手方向を前後方向、その一方を前と見て、シリンダジャケット(4)に冷却水を導入する水路(3)の入口(11)を、シリンダブロック(1)の前端壁(9)にあげ、この前端壁(9)に冷却ファン(2)を備えた水ポンプ(10)を取り付け、上記水路(3)の入口(11)をこの水ポンプ(10)の吐出口に臨ませた、水冷エンジンにおいて、図 2 に示すように、シリンダブロック(1)の後端部に調時伝動装置(8)を配置し

た、ことを特徴とする水冷エンジン。

【0008】

【発明の効果】（請求項1の発明）請求項1の発明は、次の効果を奏する。

《効果1》 エンジンを搭載する機種の制約を受けにくい。図2に示すように、シリンダブロック(1)の後端部に調時伝動装置(8)を配置したため、調時伝動ケース(8)に妨げられることなく、水ポンプ(10)を配置することができる。このため、水ポンプ(10)に取り付けた冷却ファン(2)の位置を低くすることもでき、エンジン

を搭載する機種の制約を受けにくい。

【0009】（請求項2の発明）請求項2の発明は、請求項1の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果2》 各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が均一化される。図1に示すように、脳水路(3)の出口(5)をシリンダジャケット(4)の下部に臨ませたため、脳水路(3)の出口(5)から流出した冷却水は、シリンダジャケット(4)の下部を通過した後、シリンダジャケット(4)の上部に浮上し、各シリンダ壁(12)の上下部分の暖機や冷却が均一化される。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁(12)の下寄り部分がその上寄り部分と同様に暖まり、ピストン(24)の焼き付きが起りにくい。また、通常運転中は、各シリンダ壁(12)の上寄り部分と同様にその下寄り部分も十分に冷却され、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができにくく、ブローパイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起りにくい。

【0010】《効果3》 水路抵抗が小さくなる。図3に示すように、水路(3)を前後方向に沿わせて設けるため、入口(11)から水路(3)を折り曲げる必要がなくなり、水路抵抗が小さくなる。

【0011】（請求項3の発明）請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果4》 冷却ファンをシリンダブロックに接近させることができる。図2に示すように、水ポンプ(10)の入口水路(10a)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)内に形成したため、水ポンプ(10)の入口水路(10a)がシリンダブロック(1)の前端壁(9)から前方に張り出すおそれがなく、これに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができる。このため、エンジンの全長を短くすることができる。

【0012】（請求項4の発明）請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果5》 冷却ファンをシリンダブロックに接近させることができる。図2に示すように、バイパス水路(3)を、シリンダヘッド(18)の前端部(30)内とシリンダブロック(1)の前端壁(9)内とにわたって形成したた

め、バイパス水路(3)がシリンダブロック(1)の前端壁(9)から前方に張り出すおそれがなく、これに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができる。

【0013】（請求項5の発明）請求項5の発明は、請求項1から請求項4のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果6》 冷却ファンをシリンダブロックに接近させることができる。図7に示すように、エア抜き通路(31)を、シリンダブロック(1)の前端壁(9)とシリンダヘッド(18)の前端部(30)内とにわたって形成したため、エア抜き通路(31)がシリンダブロック(1)の前端壁(9)から前方に張り出すおそれがなく、これに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができる。

【0014】（請求項6の発明）請求項6の発明は、請求項1から請求項5のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果7》 冷却ファンをシリンダブロックに接近させることができる。図7に示すように、サーモスタットケース(32)をシリンダヘッド(18)の横一側壁に取り付けたため、サーモスタットケース(32)がシリンダヘッド(18)の前端部から前方に張り出すおそれがなく、これに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができる。

【0015】（請求項7の発明）請求項7の発明は、請求項6の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果8》 温水パイプを接続したサーモスタットを用いた場合でも、冷却ファンをシリンダブロックに接近させることができる。図7に示すように、サーモスタットケース(32)に熱交換器(33)用の温水パイプ(34)を接続したものをを用いた場合、温水パイプ(34)がシリンダヘッド(18)の前端部から前方に張り出すおそれがなく、これに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1から図7は本発明の実施形態を説明する図で、この実施形態では、水冷の縦型多気筒ディーゼルエンジンについて説明する。

【0017】このエンジンの概要は、次の通りである。図2に示すように、シリンダブロック(1)の上部にシリンダヘッド(18)を組み付け、その上部にヘッドカバー(35)を組み付けている。シリンダブロック(1)の前端壁(9)には冷却ファン(2)を備えた水ポンプ(10)を取り付け、シリンダブロック(1)の後端部にはフライホイール(37)を配置している。図3に示すように、シリンダブロック(1)の右側壁にシリンダブロック(1)の前後方向に沿う脳水路(3)を設け、ラジエータからの冷却水を脳水路(3)を介してシリンダジャケット(4)に導入する

ようになっている。

【0018】水ポンプ(10)と脳水路(3)との関係は、次の通りである。図3に示すように、脳水路(3)の入口(11)を、シリンダブロック(1)の前端壁(9)にあげ、図7に示すように、脳水路(3)の入口(11)を水ポンプ(10)の吐出口に臨ませている。図2に示すように、シリンダブロック(1)の後端壁(36)とフライホイール(37)との間に調時伝動装置(8)を配置している。このように、シリンダブロック(1)の後端部に調時伝動装置(8)を配置したため、調時伝動ケース(8)に妨げられることなく、水ポンプ(10)を配置することができる。このため、水ポンプ(10)に取り付けた冷却ファン(2)の位置を低くすることもでき、エンジンを搭載する機種の制約を受けにくい。調時伝動装置(8)はタイミングギヤトレインである。

【0019】脳水路(3)の構成は、次の通りである。図1に示すように、シリンダブロック(1)の右側で、脳水路(3)を上下一対の軸(6)(7)とともに配置するに当たり、脳水路(3)と上下一対の軸(6)(7)とをシリンダジャケット(4)とシリンダ壁(12)とに沿って上下に並べている。このため、これらを幅方向に並べて配置する場合に比べ、エンジンの幅寸法を小さくすることができる。脳水路(3)の上方の軸(6)は二次バランサ軸、脳水路(3)の下方の軸(7)は動弁カム軸である。シリンダブロック(3)の左側の軸(38)は他の二次バランサ軸である。

【0020】また、図3に示すように、脳水路(3)はシリンダブロック(1)の全長にわたって形成され、全シリンダ壁(12)の脳を通過する。この脳水路(3)には、複数の出口(5)を設け、この複数の出口(5)を脳水路(3)の両端部と中間部とに配置し、各出口(3)を各シリンダ壁(12)の脳方向突出端面(15)に臨ませている。このため、全シリンダ壁(12)に向けて冷却水が均等に分配され、全シリンダ壁(12)の暖機や冷却が均一化されるとともに、脳水路(3)の各出口(5)からシリンダジャケット(4)に横向きに流入した冷却水が、各シリンダ壁(12)の脳方向突出端面(15)に当たって前後に均等に分流し、各シリンダ壁(12)の前後部分の暖機や冷却が均一化される。また、脳水路(3)の隣り合う出口(5)(5)間の肉壁(13)内に動弁装置のタペットガイド孔(14)を設けている。このため、出口(5)とタペットガイド孔(14)とを幅方向に並べて配置する場合に比べ、エンジンの横幅を小さくすることができる。

【0021】また、図1に示すように、脳水路(3)の出口(5)はシリンダジャケット(4)の下部に臨ませている。このため、脳水路(3)の出口(5)から流出した冷却水は、シリンダジャケット(4)の下部を通過した後、シリンダジャケット(4)の上部に浮上し、各シリンダ壁(12)の上下部分の暖機や冷却が均一化される。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁(12)の下寄り部分が

その上寄り部分と同様に暖まり、ピストン(24)の焼き付きが起りにくい。また、通常運転中は、各シリンダ壁(12)の上寄り部分と同様にその下寄り部分も十分に冷却され、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができにくく、ブローバイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起こりにくい。

【0022】シリンダジャケット(4)の構成は、次の通りである。図2～図4に示すように、シリンダブロック(1)では、隣接するシリンダ壁(12)(12)同士を連続させている。この連続壁(16)にシリンダブロック(1)の幅方向に沿うシリンダ間横断水路(17)を形成している。このため、シリンダブロック(1)の幅方向を横方向と見て、脳水路(3)の出口(5)からシリンダジャケット(4)に横向きに流入した冷却水が、シリンダ間横断水路(17)に押し込まれる。このため、冷却水がシリンダ間横断水路(17)をスムーズに通過し、シリンダボア間の連続壁(16)の冷却性能が高い。

【0023】ヘッドジャケット(25)の構成は、次の通りである。図5・図6に示すように、シリンダヘッド(18)内にヘッドジャケット(25)を設け、シリンダヘッド(18)の吸気ポート(19)と排気ポート(20)の間にシリンダヘッド(18)の幅方向に沿うポート間横断水路(21)を形成し、シリンダヘッド(18)の吸気分配手段(22)側にヘッド吸気側水路(26)を、排気合流手段(23)側にヘッド排気側水路(27)を、それぞれシリンダヘッド(18)の長手方向に沿わせて形成し、このヘッド吸気側水路(26)とヘッド排気側水路(27)とをポート間横断水路(21)で連通させている。

【0024】冷却水の流れは、次の通りである。図7に示すように、脳水路(3)からシリンダジャケット(4)の右側に流入した冷却水の一部は、ヘッド排気側水路(27)に浮上し、残部は、シリンダ間横断水路(17)に流入する。シリンダヘッド(18)の右前隅角部(28)の右側面にヘッドジャケット(25)の出口(25a)をあけている。このため、シリンダ間横断水路(17)を脳水路(3)側から他側に向かうて横断した冷却水が、ヘッド吸気側水路(26)に浮上し、浮上冷却水がこのヘッド吸気側水路(26)を前向きに通過しながら、複数のポート間横断水路(21)に分流し、分流冷却水が脳水路(3)側のヘッド排気側水路(27)で合流しながらこの水路(27)を前向きに通過し、両水路(26)(27)を前向きに通過した冷却水が合流してヘッドジャケット(25)の出口(25a)から流出する。このように、冷却水がシリンダブロック(1)内を横断し、シリンダヘッド(18)内を縦横にくまなく巡回するため、エンジン全体の暖機と冷却が均一化される。また、ポート間横断水路(21)を通過する冷却水が、シリンダヘッド(18)一侧の吸気分配手段(22)側から他側の排気合流手段(23)側に向かうため、排気熱が吸気分配手段(22)側に伝わりにくく、吸気の温度上昇を抑制することができる。このため、吸気

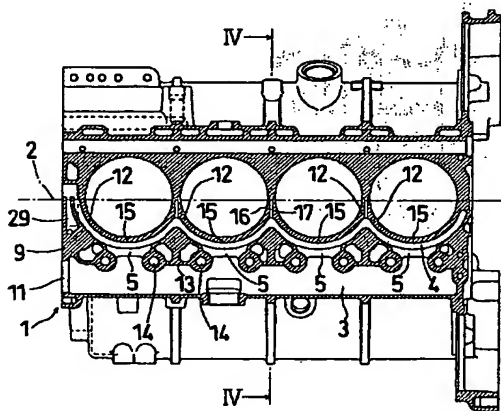
の充填効率が低い。尚、脳水路(3)をシリンダブロック(1)の左側に配置し、シリンダヘッド(18)の左側面にヘッドジャケット(25)の出口(25a)をあけた場合には、冷却水の流れは、上記の流れと対称になる。

【0025】ヘッド排気側水路(27)の構成は、次の通りである。図6(B)~(E)に示すように、ヘッド排気側水路(27)の天井壁下面(27a)をヘッド吸気側水路(26)の天井壁下面(26a)よりも高くしている。このため、エンジンが左右に傾斜し、ヘッド排気側水路(27)が高くなり、その天井壁下面(27a)にエア溜まりができて、排気ポート(19)の天井壁が冷却水から露出しにくく、その冷却を確保することができる。このため、いわゆるエンジンの左右傾斜性能が高い。また、シリンダヘッド(18)の長手方向に沿うヘッド排気側水路(27)の天井壁下面(27a)を高くしているため、エンジンが前後に傾斜し、排気側水路(27)の前端部または後端部が高くなり、その天井壁下面(27a)の前端部または後端部にエア溜まりができて、前端部または後端部の排気ポート(19)の天井壁が冷却水から露出しにくく、その冷却を確保することができる。このため、い

わゆるエンジンの前後傾斜性能が高い。

【0026】他の水路等の構成は、次の通りである。図2に示すように、水ポンプ(10)の入口水路(10a)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)の壁肉内に形成している。図7に示すように、サーモスタットケース(32)から水ポンプ(10)に冷却水をバイパスするバイパス水路(29)と、水ポンプ(10)からヘッドジャケット(25)にエアを抜くエア抜き通路(31)を、いずれもシリンダブロック(1)の前端壁(9)の壁肉内とシリンダヘッド(18)の前端部(30)内とにわたって形成している。また、サーモスタットケース(32)をシリンダヘッド(18)の右側面に取り付け、このサーモスタットケース(32)に熱交換器(33)用の温水パイプ(34)を接続し

【図3】



たものを用いている。このため、これらがシリンダブロック(1)の前端壁(9)から前方に張り出すおそれがなく、これらに邪魔されることなく、冷却ファン(2)をシリンダブロック(1)に接近させることができ、エンジンの全長を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るエンジンの縦断正面図である。

【図2】図1のエンジンの縦断側面図である。

【図3】図1のエンジンのシリンダブロックの横断平面図で、シリンダ中心軸線(2)を境界とする左右部分を異なる位置で切断した図である。

【図4】図3のシリンダブロックのIV-IV線断面図である。

【図5】図1のエンジンのシリンダヘッドを説明する図で、図5(A)は横断平面図、図5(B)は図5(A)のB-B線断面図である。

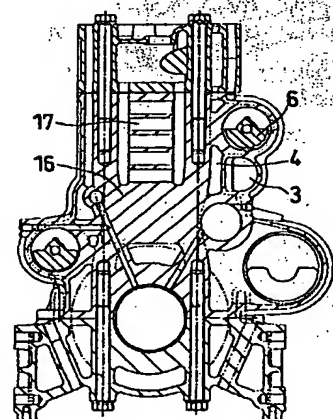
【図6】図5のシリンダヘッドを説明する図で、図6(A)は平面図、図6(B)は図6(A)のB-B線断面図、図6(C)は図6(A)のC-C線断面図、図6(D)は図6(A)のD-D線断面図、図6(E)は図6(A)のE-E線断面図である。

【図7】図1のエンジンの冷却水の流れを示す模式斜視図である。

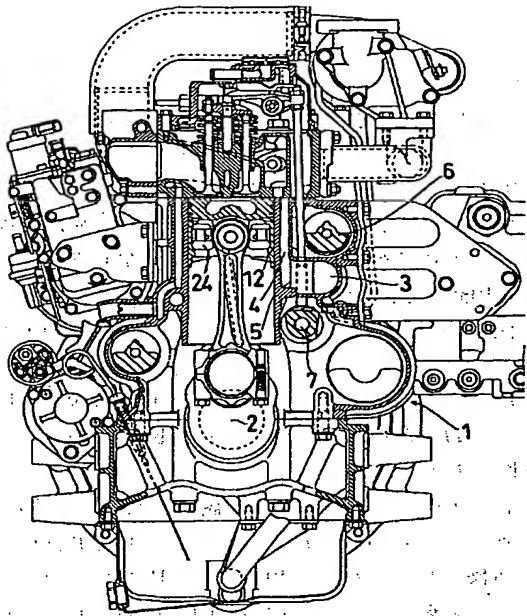
【符号の説明】

(1)…シリンダブロック、(2)…冷却ファン、(3)…脳水路、(4)…シリンダジャケット、(5)…脳水路の出口、(9)…シリンダブロック端壁、(10)…水ポンプ、(11)…脳水路の入口、(12)…シリンダ壁、(18)…シリンダヘッド、(25)…ヘッドジャケット、(30)…シリンダヘッドの前端部、(31)…エア抜き通路、(32)…サーモスタットケース、(33)…熱交換器、(34)…温水パイプ。

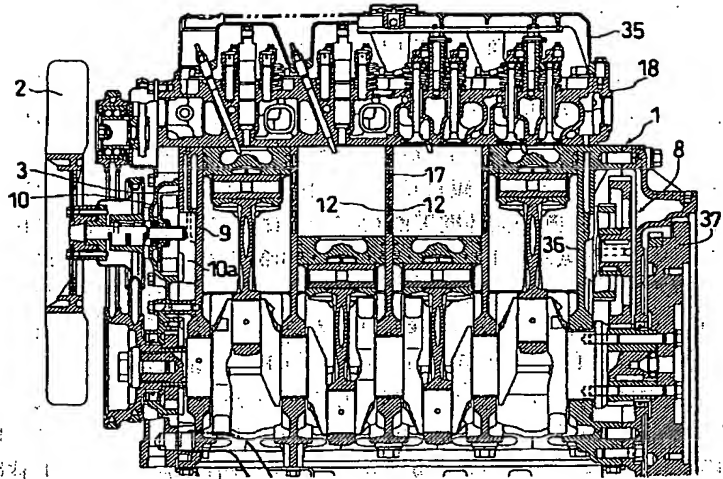
【図4】



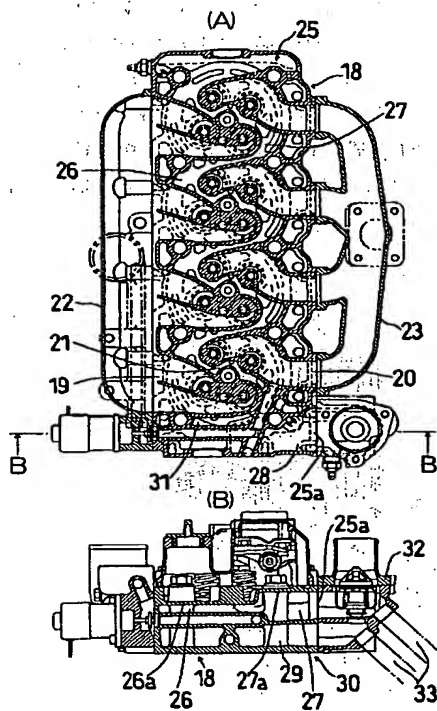
【図 1】



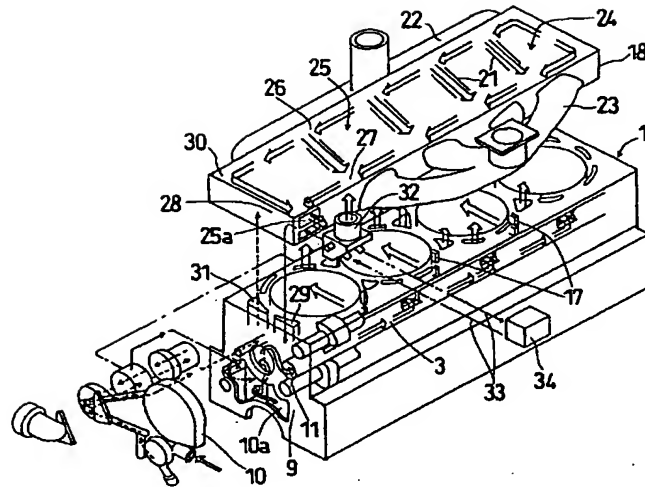
【図 2】



【図 5】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F 0 2 F 1/10

識別記号

F I

F 0 2 F 1/10

ターム* (参考)

D

(72) 発明者 山中 重善

大阪府堺市築港新町3丁8番 株式会社ク

ボタ堺臨海工場内

F ターム (参考) 3G024 AA07 AA08 AA09 AA11 AA33

AA37 AA38 AA39 AA71 BA29

CA03 CA05 CA13 DA02 DA08

DA18 FA00